

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 7 日
Date of Application:

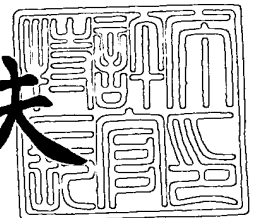
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 7 0 0 0 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 7 0 0 0 6]

出 願 人 株 式 会 社 デ ン ソ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 3 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 6 5 1 7 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 PN065945

【提出日】 平成14年 9月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 3/28

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 瀬口 正弘

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100096998

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 碓氷 裕彦

 【電話番号】 0566-25-5988

【選任した代理人】

 【識別番号】 100118197

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 加藤 大登

 【電話番号】 0566-25-5987

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010331

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9912770

【包括委任状番号】 0103466

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高電圧回転電機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 n ($n \geq 3$) 数の U_n 部分コイル ($U_1, U_2, U_3 \dots$) が直列接続されて構成され、一端が入出力端子に接続される U 相コイル、

前記 n ($n \geq 3$) 数の V_n 部分コイル ($V_1, V_2, V_3 \dots$) が直列接続されて構成され、一端が入出力端子に接続される V 相コイル、

前記 n ($n \geq 3$) 数の W_n 部分コイル (W_1, W_2, W_3, \dots) が直列接続されて構成され、一端が入出力端子に接続される W 相コイルを備え、

周方向に隣接して形成された n ($n \geq 3$) 個の前記 U_n 部分コイルが挿入される U 相スロット群、

周方向に隣接して形成された n ($n \geq 3$) 個の前記 V_n 部分コイルが挿入される V 相スロット群、

周方向に隣接して形成された n ($n \geq 3$) 個の前記 W_n 部分コイルが挿入される W 相スロット群、を連続して有するスロット群グループが、複数周方向に形成された環状の固定子鉄心と、

各相コイルの他端が互いに接続される固定子巻線と、

周方向に沿って複数の磁極が形成された回転子と、

を備える回転電機であって、

各前記 U_n 部分コイル (U_1, U_2, U_3, \dots) は、対応する U 相スロット群に収容される

U_n スロット内導体部と、該 U_n スロット内導体部をスロット外でつないだスロット外導体部とにより前記固定子鉄心の周方向に略 1 周延びる周回コイルを有し

各前記 V_n 部分コイル (V_1, V_2, V_3, \dots) は、対応する V_n スロット群に収容される V_n スロット内導体部と、該 V_n スロット内導体部をスロット外でつないだスロット外導体部とにより前記固定子鉄心の周方向に略 1 周延びる周回コイルを有し

各前記 W_n 部分コイル (W_1, W_2, W_3, \dots) は、対応する W_n スロッ

ト群に收容されるW_nスロット内導体部と、該W_nスロット内導体部をスロット外でつないだスロット外導体部とにより前記固定子鉄心の周方向に略1周延びる周回コイルを有し、

入出力端子に接続される各部分コイルのスロット内導体部は、それぞれ前記U相スロット群、前記V相スロット群、前記W相スロット群の周方向端のスロット以外に收容されることを特徴とする回転電機。

【請求項2】 前記U_n部分コイル、前記V_n部分コイル、前記W_n部分コイルのうちのそれぞれ中性点に接続される部分コイルの前記スロット内導体部は、それぞれ前記U相スロット群、前記V相スロット群、前記W相スロット群の周方向端のスロットに收容されることを特徴とする請求項1記載の回転電機。

【請求項3】 前記スロットは、径方向に複数のスロット内導体部が收容されるように形成され、

前記周回コイルは、前記スロット外導体部と、前記一对のスロット内導体部とにより一体形成されるU字状セグメントが複数接続されたものを有し、

前記スロット外導体部は、前記一对のスロット内導体部のそれぞれの一端に両端が連なるとともに、前記固定子鉄心の一端側から飛び出して設けられたU字状の導体である頭部と、

前記一对のスロット内導体部のそれぞれの他端と連なるとともに、前記固定子鉄心の他端側に飛び出して略周方向に延在する一对の飛び出し端部を有し、

前記一对のスロット内導体部は、同相のスロット群内の周方向の同じ位置のスロット内でかつ、径方向に異なる位置に收容されることを特徴とする請求項1および2記載の回転電機。

【請求項4】 前記U相コイル、前記V相コイル、前記W相コイルは、それぞれ単一のU相スロット群、V相スロット群、W相スロット群内において、前記中性点に接続される部分コイルの前記スロット内導体部と前記入出力端子に接続される各部分コイルのスロット内導体部との間には、別の部分コイルのスロット内導体部が收容されることを特徴とする請求項2記載の回転電機。

【請求項5】 前記U相コイル、前記V相コイル、前記W相コイルは、それぞれ単一のU相スロット群、V相スロット群、W相スロット群内において、前記

入出力端子に接続される各部分コイルのスロット内導体部はスロット群内の中央部に、前記中性点に接続される部分コイルはスロット群内の端位置に、

前記中性点に接続される部分コイルに近いスロット内導体部ほど前記スロット群内の端に近い位置に収容されることを特徴とする請求項 1 記載の回転電機。

【請求項 6】 前記固定子鉄心のスロットには前記 U 字状セグメントの前記頭部が径方向に複数並んで設けられるとともに、

径方向外側に配置された前記 U 字状セグメントほど、固定子鉄心の軸方向に対して外径方向に大きく傾斜していることを特徴とする請求項 3 記載の回転電機。

【請求項 7】 前記固定子鉄心のスロットには前記 U_n 部分コイル、前記 V_n 部分コイル、前記 W_n 部分コイルがそれぞれ径方向に同心円状に複数並列して設けられることを特徴とする請求項 1 記載の回転電機。

【請求項 8】 周方向に隣接して形成された n ($n \geq 3$) 個の第 1 n スロットからなる第 1 相スロット群、

周方向に隣接して形成された n ($n \geq 3$) 個の第 2 n スロットからなる第 2 相スロット群、

を連続して有するスロット群グループが、複数周方向に形成された環状の固定子鉄心と、

前記 n ($n \geq 3$) 数の第 1 n 部分コイル (第 1 1, 第 1 2, 第 1 3 . . .) が直列接続されて構成され、一端が入出力端子に接続される第 1 相コイル、

前記 n ($n \geq 3$) 数の第 2 n 部分コイル (第 2 1, 第 2 2, 第 2 3 . . .) が直列接続されて構成され、一端が入出力端子に接続される第 2 相コイル、を備え

、各相コイルの他端が互いに接続されるように結線された固定子巻線と、

周方向に沿って複数の磁極の形成された回転子と、

を備える回転電機であって、

各前記第 1 n 部分コイル (第 1 1, 第 1 2, 第 1 3, . . .) は、対応する複数の前記第 1 n スロットに収容される

第 1 n スロット内導体部と、該第 1 n スロット内導体部をスロット外でつないだスロット外導体部とにより前記固定子鉄心の周方向に略 1 周延びる周回コイル

を有し

各前記第 2 n 部分コイル（第 2 1，第 2 2，第 2 3，・・・）は、対応する複数の前記第 2 n スロットに収容される第 2 n スロット内導体部と、該第 2 n スロット内導体部をスロット外でつないだスロット外導体部とにより前記固定子鉄心の周方向に略 1 周延びる周回コイルを有し

入出力端子に接続される各部分コイルのスロット内導体部は、それぞれ前記第 1 相スロット群、前記第 2 相スロット群の周方向端のスロット以外に収容されることを特徴とする回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高電圧回転電機に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車用回転電機は、環状の固定子鉄心に形成されるスロットに固定子巻線を収容し、固定子鉄心から軸方向外部すなわちコイルエンド部に固定子巻線の一部が飛び出した形状としている。

【0003】

近年、エンジンルーム内の容積を変えずに搭載を可能としたいという要求から、コイルエンドも含めた回転電機の小型化かつ高出力が要求されている。このニーズに対応するために、コイルエンド長さを低減しようとする、隣接する導体間の距離をできるだけ小さくする必要があり、導体間に非常に高い電圧差が生じ絶縁性での問題があった。

【0004】

また、具体的には、このニーズに対応するためには、巻線の占積率を向上することが有効な手段であり、従来の回転電機の固定子巻線は、断面長方形形状の導体（平角線）を用いる技術が採用されている（例えば特許文献 1 参照）。しかしながら、この構成はスロット内の導体は同じ相で、周方向に隣接するスロットが異なる相になるような構成である。さらなる高電圧化に対応するため、言い換

えれば、回転電機の出力増加のために、ターン数すなわち 1 スロット内の導体数を増加させるとコイルエンド部での導体の重なりが多くなり、高電圧対応としたときには隣接する導体間の絶縁性の問題があった。このために導体間の距離を大きくすると回転電機の軸方向体格を大きくするという問題があった。

【0005】

また、上記問題を回避するために、従来の回転電機では特定の相を構成する導体が周方向に隣接する複数のスロットに収納されるように配置してターン数を増加する手段を提供している（例えば特許文献 2 参照）。このようにすれば 1 スロット内の導体数を抑えて外径を小さく維持しながら、また、回転子の極数を増大することなくターン数を増加できる。また、ステータの極数を増大しなくてもよいため、同一回転数においてステータコイル電圧の周波数を低減することができ、配線インダクタンスロスの低減、インバータのスイッチングロス（スイッチング過渡損失）の低減により、効率向上を実現することができる。したがって、インバータおよび配線のローコスト化および損失、発熱の低減を実現することができる。

【0006】

【特許文献 1】

特開 2000-92766 号公報（第 5 頁、図 2、図 3）

【特許文献 2】

特開 2002-228852 号公報（第 5 頁、図 2）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、さらにこの回転電機が高電圧化に対応しようとする、特開 2002-228852 の構成でも、更に導体数を増加させ、かつ、コイルエンドを低減するため、隣接する導体間の距離をできるだけ小さくする必要があり、導体間に非常に高い電圧差が生じ絶縁性での問題があった。

【0008】

本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、ステータの極数を増大することなく高電圧化に対応するためターン数を増加させ、さらに、回転電機の隣接す

る導体間の距離を小さくしても、絶縁性を維持できる高電圧回転電機を提供することをその目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の本発明によると、U相、V相、W相の各相スロット群が周方向に順次形成されるので1スロット内の導体数を抑えることで径方向の体格を小型に維持しながら、ターン数を増加でき、また、回転子の極数を増大することなく回転電機を高電圧系で駆動することができ、インバータおよび配線のローコスト化および損失、発熱の低減を実現することができる。

【0010】

また、U相、V相、W相の各相スロット群を構成する複数の部分コイルすなわち、各 U_n 、 V_n 、 W_n 部分コイルのスロット外導体部は、それぞれ周方向に規則正しい順序で設けられた各 U_n 、 V_n 、 W_n スロット内導体部同士に連なっているため、スロット外導体部を規則正しく固定子鉄心コア軸方向に配置することができる。

【0011】

さらに、各相コイルを形成する複数の部分コイルのうち、入出力端子接続部分コイルである U_1 部分コイル、 V_1 部分コイル、 W_1 部分コイルのスロット内導体部は、各相スロット群のうち周方向端位置以外のスロットに配置されるため、それに連なるスロット外導体部は隣接する相コイルのスロット外導体部との電位差を小さくでき、絶縁性能を向上することができる。

【0012】

なお、この明細書においてスロットというのは固定子巻線の1導体を収容する大きさを有する導体収容空間を指し、周方向に1導体を収容する大きさで固定子鉄心軸方向に形成された孔であってよい。またこれに限らず、複数の導体を周方向に隣接して収容するように周方向に延びた幅を有する孔のうち、周方向に1導体を収容する大きさ分を有する空間であってもよい。この場合は固定子鉄心に形成された1孔が周方向の複数スロット分を形成することになる。

【0013】

請求項 2 記載の本発明によると、中性点に接続する部分コイルのスロット内導体部は、前記各相スロット群のうち周方向の端のスロットに配置されるので、それに連なるスロット外導体部は隣接する相コイルのスロット外導体部との電位差を小さくして、絶縁性能を向上することができる。

【0014】

請求項 3 記載の本発明によると、頭部と一对のスロット内導体部と略周方向に延在する一对の飛び出し端部とが U 字状セグメントをなし、扱いやすく、かつ前記固定子鉄心のスロットに収容しやすくなっており、また、スロットに複数の U 字状セグメントを軸方向に挿入して飛び出し端部を接合でき作業性がよい。しかも、多数の U 字状セグメントで固定子鉄心を構成しても、スロット内導体部は、同相のスロット群内の周方向の同じ位置のスロットに収容されるので、接合部を規則正しく周方向に配置することができ、かつ、容易に巻線の占積率を向上することができる。

【0015】

請求項 4 によれば、同相のスロットグループ内での隣接するスロット外導体部の電位差を小さくでき、絶縁性能を向上することができる。

【0016】

請求項 5 によれば、スロットグループの端に位置する部分コイルとそれに隣接するスロットグループの部分コイルのスロット外導体部間の電位差を小さくでき、かつ、同相のスロットグループ内での隣接するスロット外導体部の電位差を小さくでき、絶縁性能を向上することができる。

【0017】

請求項 6 によれば、各部分コイル群間のスロット外導体部同士が隣接する際の距離を大きくすることができ、絶縁性能を向上できる。

【0018】

請求項 7 によれば、多数のセグメントをスロット内に挿入でき、かつ各コイル群を径方向に並列することで規則正しく配置でき、コイルエンド長さを低減できる。また、並列したコイルを直列に接続すれば、並列に接続することで、電流密度を低減しつつ導体断面積を増加でき、大電流、高出力仕様にすることが容易に

なる。また、生産性のいい寸法のセグメントを使用できる。

【0019】

請求項8によれば第1相、第2相の各相スロット群が周方向に順次形成された第1nスロット、第2nスロットからなるので1スロット内の導体数を抑えることで径方向の体格を小型に維持しながら、ターン数を増加でき、また、回転子の極数を増大することなく回転電機を高電圧系で駆動することができ、インバータおよび配線のローコスト化および損失、発熱の低減を実現することができる。

【0020】

また、各第1ns、第2ns周回コイルのスロット外導体部は、それぞれ周方向に規則正しい順序で設けられた各第1n、第2nスロット内導体部同士に連なっているため、スロット外導体部を規則正しく固定子鉄心コア軸方向に配置することができる。

【0021】

さらに、各相コイルを形成する複数の部分コイルのうち、入出力端子接続部分コイルである第11部分コイル、第21部分コイルのスロット内導体部は、各相スロット群のうち周方向端位置以外のスロットに配置されるため、それに連なるスロット外導体部は隣接する相コイルのスロット外導体部との電位差を小さくでき、絶縁性能を向上することができる。

【0022】

なお、この請求項7は、2相以上の複数相のコイルを有する回転電機であってもそのうちの2相においての関係を示したものである。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用したセグメント順次接合ステータコイル型の高電圧車両用回転電機の実施例を参照して以下に説明する。

【0024】

(第1の実施の形態)

(全体構成の説明)

図1において、セグメント順次接合ステータコイル型回転電機1は、回転子と

してのロータ 2、固定子鉄心である環状のステータ 3、ハウジング 4、3 相の入出力端子としての整流器 5、出力取りだし端子 6、回転軸 7、ブラシ 8、スリップリング 9 を有する周知の車両用交流発電機であり、ステータ 3 は、固定子巻線としてのステータコイル 3 1 とステータコア 3 2 からなる。ステータコア 3 2 はハウジング 4 の周壁内周面に固定され、ステータコイル 3 1 はステータコア 3 2 の各スロットに巻装されている。ロータ 2 は、ハウジング 4 に回転自在に支持された回転軸 7 に固定されたランデルポール型ロータであり、ステータコア 3 2 の径内側に配置され、回転周方向に沿って交互に極対数 4 を構成するポールコア 7 3 と電磁コイル 7 2 がロータコア 7 1 に固定されている。

【0025】

固定子巻線であるステータコイル 3 1 は三相電機子巻線であって、整流器 5 に各相ごとに接続され、また、3 相のスター結線（以降星形結線ともいう）をなしている。この整流器 5 は実施例では発電機として使用する際の出力端子として機能するものである。

【0026】

また、図 2 に示すセグメントセット 3 3 0 を図 3 に示すように、ステータコア 3 2 に軸方向に貫通し径方向に延びるように形成した多数のスロットであるスロット 3 5 0 に絶縁紙 3 4 0 を介して軸方向一方側から挿通し、軸方向他方側にて、径方向に隣接する先端同士を順次接続してなる。ステータコイル 3 1 は、軸方向他方側にて端部側コイルエンド 3 1 1 を、軸方向一方側にて頭部側コイルエンド 3 1 2 を有している。このような構成のセグメント順次接合ステータコイル自体はもはや公知である。なお、この発明における入出力端子とは回転電機をモータとして使用する際には入力端子であり発電機として使用する際には出力端子として機能するものという意味であり、必ずしも入力、出力の両方の機能を備えるものという意味ではない。

【0027】

（セグメントセット 3 3 0 の説明）

セグメントセット 3 3 0 を図 2 を参照して更に詳しく説明する。

【0028】

セグメントセット 330 は、略 U 字状の頭部と、この頭部の両端から直線的に伸びてスロットに収容されている一対のスロット導体部と、両スロット導体部の先端からそれぞれ伸びる一対の飛び出し端部とをそれぞれ有する平角状の 2 つの U 字状セグメント、すなわち、一つの大セグメント 331 と一つの小セグメント 332 とからなる。

【0029】

各頭部は、ステータコア 32 の軸方向一侧に全体として U 字状に存在する頭部側コイルエンド 312 (図 1 参照) を構成し、各飛び出し端部は、ステータコア 32 の軸方向他側に全体としてリング状に存在する端部側コイルエンド 311 (図 1 参照) を構成する。

【0030】

セグメントセット 330 は、大きい大セグメント 331 と、小さい小セグメント 332 とを有している。この大セグメント 331 とこの大セグメント 331 が囲む小セグメント 332 とをセグメントセットと称する。

【0031】

大セグメント 331 は波巻きセグメントであり、331 a、331 b はスロット内導体部、331 c はスロット導体部に連なる頭部、331 f、331 g はスロット導体部に連なる飛び出し端部である。飛び出し端部 331 f、331 g の先端部 331 d、331 e は他のセグメントとの接合部分であるので接合部とも称する。スロット導体部 331 a を 1 層のスロット導体部と称し、スロット導体部 331 b を 4 層のスロット導体部と称する。

【0032】

小セグメント 332 は重ね巻きセグメントであり、332 a、332 b はスロット内導体部、332 c は頭部、332 f、332 g は飛び出し端部である。飛び出し端部 332 f、332 g の先端部 332 d、332 e は接合部分であるので接合部とも称する。スロット導体部 332 a を 2 層のスロット導体部と称し、スロット導体部 332 b を 3 層のスロット導体部と称する。

【0033】

符号' は、図示しない大セグメント又は小セグメントの符号' がない部分と同

じ部分を示す。したがって、図2では、互いに径方向に隣接する接合部331dと接合部332d'とが溶接され、互いに径方向に隣接する接合部332dと接合部331d'とが溶接され、互いに径方向に隣接する接合部332eと接合部331e'とが溶接されている。

【0034】

図2では、1層のスロット導体部331aと2層のスロット導体部332aが、ステータコア32の所定の1つのスロットに收容される場合、同一のセグメント331、332の4層のスロット導体部331bと3層のスロット導体部332bはこの所定のスロットから所定ピッチ離れた1つのスロットに收容される。小セグメント332の頭部332cは大セグメント331の頭部331cに囲まれるようにして配置されている。

【0035】

(スロット350内へのセグメントの挿入)

固定子鉄心32の軸方向に形成された後述するスロット350に、小セグメント332、大セグメント331をそれぞれ軸方向に挿入してその後、固定子鉄心32のスロット350から外部に突出した飛び出し端部331f、332f、331g、332gをそれぞれ他の飛び出し端部と接合する。これをスロットごとに繰り返して固定子鉄心をほぼ1周する周回コイルを形成し、本実施例では4本の周回コイルが直列に接続されて1つの部分コイルが形成されている。

【0036】

図7は、固定子鉄心32のスロット350に、小セグメント332、大セグメント331をすべて軸方向に挿入したものを径方向外側から見た図である。

【0037】

固定子鉄心32には、図の上部に延びる飛び出し端部331g1が先端の接合部331eで他の飛び出し端部と接続される。飛び出し端部は多数設けられたスロット内導体部331bに連なっているので、飛び出し端部331g1と飛び出し端部331g2との間の間隔が小さくなっている。

【0038】

(スロット内のセグメントセット配置)

スロット 350 内のスロット導体部の配置状態を図 3 に示す。図 3 は図 6 (a) の一部を拡大して示している。

【0039】

スロット 350 には径方向へ 4 個の導体収容位置が設定され、径方向に隣接する 4 個の導体収容位置は、導体収容位置セットと呼ばれ、径方向内側から順番に 1 層、2 層、3 層、4 層と呼称される。

【0040】

これら導体収容位置セットの 1～4 層の導体収容位置には、図 2 で説明されたセットのセグメントセットの 4 種類のスロット導体部が挿入される。

【0041】

詳細に説明すれば、各導体収容位置セットの 1 層～4 層の導体収容位置にはスロット導体部 331a、332a、332b'、331b' が径方向順次に収容されている。つまり、1 層のスロット導体部 331a は径方向内側から数えて 1 層の導体収容位置に、2 層のスロット導体部 332a は 2 層の導体収容位置に、3 層のスロット導体部 332b' は 3 層の導体収容位置に、4 層のスロット導体部 331b' は 4 層の導体収容位置に収容されている。図 3 において、スロット導体部 332a と 332b' は 2 つの小セグメント 332 に別々に属しており、スロット導体部 331a と 331b' も 2 つの大セグメント 331 に別々に属している。

【0042】

図 3 において、スロット 350 にはセグメントセット 330 が収容されている状態が示されているが、スロット 350 の周方向に隣接した図の右位置には、さらに図 6 (a) に図示されるスロット 351, 352, 353 が設けられているとともに、セグメントセットのそれぞれのスロット導体部で埋められている。

【0043】

スロット 350 を含めた隣接する 4 つのスロット 350, 351, 352, 353 は U 相スロット群をなし、U 相スロット群に収容されるセグメントには同相である U 相の相電圧が印加される。

【0044】

ここで、同相の相巻線が収容されて互いに周方向に隣接するスロット（ここでは350～353）をそれぞれ互いに同相スロットであると呼称し、これらの同相スロット全体を同相スロット群と称する。また、同相スロット群のうち最左側のスロット350を第1同相スロットと呼び、以下右に行くに従い順に、スロット351を第2同相スロット、スロット352を第3同相スロット、スロット353を第4同相スロットとも呼ぶ。各スロット350～353は、それぞれ1層～4層の導体収容位置を有している。

【0045】

本実施例では、各相スロット群は隣接する複数のスロットで形成されているので、回転子の極数を増大することなく回転電機を高電圧系で駆動することができ、インバータおよび配線のローコスト化および損失、発熱の低減を実現することができる。

【0046】

各相スロット群は周方向にW, V, Uの順に順次ならんで形成される。

【0047】

また、相数が3で、極対数は4であり、各相スロット群は4つのスロットからなるので、スロット数は96である。一般的には極対数を p とすれば、相数3、同相スロットが n 個のスロットからなる場合には $6np$ のスロットが形成される。

【0048】

（相コイルの構成の説明）

また、この実施例では、U、V、Wの三つの相巻線が図4のように星形結線される。

【0049】

U相ではU1、U2、U3、U4の各部分コイルが直列に接続されている。

【0050】

部分コイルU1は入出力端子aに接続され、部分コイルU4は中性点eに接続されている。

【0051】

また、U1、U2間は接続点b、U2、U3間は接続点c、U3、U4間は接続点dで接続されている。

【0052】

V相、W相についても同様にV1、V2、V3、V4；W1、W2、W3、W4の各部分コイルが直列に接続され、部分コイルV1、W1は入出力端子に接続され、部分コイルV4、W4は中性点に接続されている。

【0053】

各部分コイルは、4つの周回コイルすなわち、第1周回コイルと第2周回コイルと第3周回コイルと第4周回コイルを直列に図示しない異形波巻セグメントで接続してなる。

【0054】

各周回コイルは、U字状セグメントが交互に接続されてより具体的には、小セグメントである重ね巻セグメントと大セグメントである波巻セグメントとを交互に接続されて固定子鉄心周りを略一周する形状を有する。

【0055】

ここで言う波巻セグメントとは、一对の飛び出し端部が互いに遠ざかる向きに曲がった大セグメントからなり、1層、4層の導体収容位置に収容されるスロット導体部を有している。

【0056】

ここで言う重ね巻セグメントは、一对の飛び出し端部が互いに近づく向きに曲がった小セグメント332からなり、2層、3層の導体収容位置に収容されるスロット導体部を有している。

【0057】

(周回コイルの各相スロット群内配置の説明)

この実施例の星形結線セグメント順次接合ステータコイル31のうち、U相巻線の巻線展開図を図5に示す。他相の相巻線が周方向へシフトするのみで同じ構造をもつことは当然である。

【0058】

図5において、スロット番号1、2、3、4、13、14、15、16、25、26、27、28、37、38、39、40…($12n+1$ 、 $12n+2$ 、 $12n+3$ 、 $12n+4$)…のスロットにスロット内導体部が挿入される巻線の展開図が図示されている。

【0059】

ただし、スロット番号1、13、25、37($12n+1$)は第1同相スロット350を、スロット番号2、14、26、38($12n+2$)は第2同相スロット351を、

スロット番号3、15、27、39($12n+3$)は第3同相スロット352を、

スロット番号4、16、28、40($12n+4$)は第4同相スロット351を示す。

【0060】

一つのスロット内に収容される径方向に隣接する4本のスロット導体部は、図5ではスロット番号位置に紙面左右方向に並んで示されている。スロット番号1～4では1つのスロット番号に対し4本のスロット内導体部が示されており、スロット番号13～16、85～88では簡単のために2本のスロット内導体部のみが示されている。

【0061】

なお、この図における各スロット番号位置のスロット内での4つのスロット内導体部の左右位置とスロット内での径方向の位置とは対応してはいなく、この図ではスロット内導体部の径方向の配置は示されていない。

【0062】

図4に加えて図5を参照して、各部分コイルの接続点a～eの位置を説明する。スロット番号3のスロットから延出したU字セグメントとは異なる形状の異形セグメントが部分コイルU1と入出力端子との接続点aを表し、スロット番号85のスロットから延出したU字セグメントとは異なる形状の異形セグメントが部分コイルU4と中性点との接続点dを表している。U1とU2、U2とU3、U

3とU4の各部分コイルの接続点を表す接続点b、接続点c、接続点dはそれぞれスロット番号87と2のスロットから延出したU字セグメントとは異なる形状の異形セグメント、スロット番号86と4のスロットから延出したU字セグメントとは異なる形状の異形セグメント、スロット番号88と1のスロットとの間から延出したU字セグメントとは異なる形状の異形セグメントにより表されている。

【0063】

部分コイルの1つであるU3部分コイルの周回コイルと、そのスロット内の配置について図5、図6(a)(b)を参照して、詳細に説明し、他の部分コイルに付いては同様の説明を省略する。

【0064】

図6(a)には環状の固定子鉄心32の外周位置の周方向に配置される96個のスロットのうち90度の角度をなす範囲に位置する(90度の線上も含む)25個のスロット(スロット番号88-96、1-16)および大セグメント3312および小セグメント3322の頭部のみを示している。この実施例ではそれぞれ $n=4$ 個のスロットからなるU相スロット群、V相スロット群、W相スロット群が、左から順にW相、V相、U相の順に形成されている。W相、V相、U相の各スロット群でスロット群グループをなし、全周にこのスロット群グループが4つ配置されている。

【0065】

U相の各スロット群はそれぞれU1、U2、U3、U4の部分コイルに対応するU1スロット、U2スロット、U3スロット、U4スロットが形成されている。後述する理由でこれらは左から順にU4スロット、U2スロット、U1スロット、U3スロットの順に並んでいる。V相、W相についても同様である。

【0066】

もっともこれらスロットやスロット群に本明細書で命名したU1スロット、U相スロット群というのは各部分コイル、各相コイルとの関連の説明の都合上のものであって、実際の固定子鉄心にこのような記号や識別のマークがついていなければならないことを述べているものではない。もちろん、記号や識別のマークが

ついでいてもよい。

【0067】

U3部分コイルは、図6(a)のスロット番号4、スロット番号16、・・・
12n+4のスロット番号のスロットに收容される。理解を容易にするために、
図6(a)においてはスロット番号4、16のスロットに收容される大セグメント3312
および小セグメント3322の頭部のみを取り出して示してある。また、図6(b)には、
U3部分コイルを形成する周回コイルのうち一部を示してある。

【0068】

U31周回コイルは多数の大セグメント3311、3313…、小セグメント3320、
3322…からなる。

【0069】

大セグメント3310はスロット番号76スロットの第4層、同88スロットの
第1層にスロット内導体部が收容されている。また、大セグメント3311は
スロット番号88スロットの第4層、同4スロットの第1層に、大セグメント3
312はスロット番号4スロットの第4層、同16スロットの第1層に、大セグ
メント3313はスロット番号16スロットの第4層、同28スロットの第1層
に、スロット内導体部が收容されている。

【0070】

一方小セグメント3320はスロット番号76スロットの第3層、同88スロ
ットの第2層にスロット内導体部が收容されている。また、小セグメント332
1はスロット番号88スロットの第3層、同4スロットの第2層に、小セグメン
ト3322はスロット番号4スロットの第3層、同16スロットの第2層に、小
セグメント3323はスロット番号16スロットの第3層、同28スロットの第
2層に、スロット内導体部が收容されている。

【0071】

大セグメント、小セグメントともに、かつ固定子鉄心の一端側に飛び出したU
字状の線上形状を有する頭部が、それら一対のスロット内導体部の一端側の端部
をつないでいる。また、スロット内導体部の他端に連なると共に、固定子鉄心の

他端側に飛び出して略周方向に延びた一对の飛び出し端部からなっている。これら頭部と飛び出し端部とでスロット外導体部をなしている。

【0072】

そして大セグメントは、波巻きセグメントであり、一对の飛び出し端部は互いに遠ざかるように周方向に曲げられ、他の小セグメントの飛び出し端部とたとえば溶接で接続される。

【0073】

また、小セグメントは、重ね巻きセグメントであり、一对の飛び出し端部は互いに近づくように周方向に曲げられ、他の大セグメントの飛び出し端部とたとえば溶接で接続される。

【0074】

さらに図6（b）を参照してより詳細に説明する。U31周回コイルは白色の線で示してあり、U31周回コイルを構成する大セグメント3311は、その一方（図左位置）のスロット内導体部がスロット88に収容され、それに連なる飛び出し端部がスロット76の方向に曲げられ、小セグメント3320の飛び出し端部に点pで接続される。また、他方（図右位置）のスロット内導体部がスロット4に収容され、それに連なる飛び出し端部がスロット16の方向に曲げられ、小セグメント3322の飛び出し端部に点sで接続される。

【0075】

この小セグメント3322は、その一方（図左位置）のスロット内導体部がスロット16に収容され、また、他方（図右位置）のスロット内導体部がスロット4に収容されそれらは頭部でつながられている。一方（図左位置）のスロット内導体部に連なる飛び出し端部がスロット16の方向に曲げられ、大セグメント3313の飛び出し端部に点rで接続される。

【0076】

すなわち、接続点pから接続点rまでには1つの大セグメント3311と1つの小セグメント3322とが接続点sで接続されている。小セグメント3322はスロット4とスロット16とのまわりをほぼ環状に形成された重ね巻きのセグメントで、大セグメント3311はスロット76とスロット88との中間点から

スロット4とスロット16との中間点に至る波巻きのセグメントであり、これらのセグメントセットが周方向に複数順次連続して周方向にほぼ1週してU31周回コイルが形成される。すなわちU31周回コイルはこの図6(b)においては、大セグメント3309、小セグメント3320、大セグメント3311、小セグメント3323、大セグメント3313の順に接続され形成されている。

【0077】

一方、U32周回コイルはこの図6(b)においては横線を並べた模様で示されており、U31周回コイルの終端で回転方向を反転させてつながっているもので、すなわち図6(b)下図右側の矢印方向から延びてきて、大セグメント3314、小セグメント3323、大セグメント3312、小セグメント3321、大セグメント3310のそれぞれの飛び出し端部が順に接続点u、t、w、vで接続されて形成されている。

【0078】

小セグメント3321はスロット88とスロット4とのまわりをほぼ環状に形成された重ね巻きのセグメントで、大セグメント3312はスロット88とスロット4との中間点からスロット16とスロット28との中間点に至る波巻きのセグメントであり、これらのセグメントセットが周方向に複数順次連続して周方向にほぼ1週してU32周回コイルが形成される。

【0079】

固定子鉄心を上述のように時計回りにほぼ1周したU31周回コイルの端部は、固定子鉄心を反時計回りにほぼ1周したU32周回コイルの端部とが図示しない異形セグメントで接続される。

【0080】

図5(a)はU相コイルの部分コイルであるU1、U2、U3、U4の各部分コイルと収容されるスロット位置との関係を表したものである。すなわち、入出力線に接続されるU1部分コイルのスロット導体部がU1スロットであるスロット番号3のスロットに収容され、U1部分コイルに接続されるU2部分コイルのスロット導体部がU2スロットであるスロット番号2のスロットに収容され、U2部分コイルに接続されるU3部分コイルのスロット導体部がU4スロットであ

るスロット番号4のスロットに収容され、中性点に接続されるU4部分コイルのスロット導体部がU4スロットであるスロット番号1のスロットに収容される。

【0081】

さらに図5(a)はU相コイルの左側に隣接するのはV相コイルのV3コイルであり、U相コイルの右側に隣接するのはW相コイルのW4コイルであることも同時に示している。

【0082】

このV3、W4部分コイルについては略式に一部のみを示すにとどめ、位置関係がV3部分コイルはU4部分コイルに隣接し、W4部分コイルはU3部分コイルに隣接するものであることを示している。

【0083】

図5(a)では4つの部分コイルを重ねて表示しているので、理解を容易にするために、U3部分コイルのみの巻線展開図を図5(b)に示した。

【0084】

図5(b)において太実線がU31周回コイルを構成する大セグメント、太い一点鎖線がU31周回コイルを構成する小セグメント、細実線がU32周回コイルを構成する大セグメント、細い一点鎖線がU32周回コイルを構成する小セグメントを示している。詳細は図6(b)での説明と重複するので省略する。

【0085】

ここまで説明したようにU3部分コイルのスロット導体部はU31周回コイル、U32周回コイルともに同一の第4同相スロット(スロット番号4、16、28、 \dots $12n+4$)内に収容される。

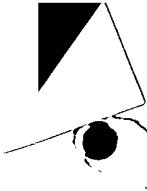
【0086】

また、U31周回コイルの飛び出し端部とU32周回コイルの飛び出し端部とは交互にスロット内導体部間に延びて形成されている。

【0087】

(第2の実施の形態)

第2の実施の形態は、第1の実施の形態と重ね巻き及び波巻きセグメントと大小セグメントの関係、ならびにセグメントのスロットの収容の形状が異なるもの



である。

【0088】

大セグメントは、重ね巻きセグメントであり、一对の飛び出し端部は互いに近づくように周方向に曲げられ、他の小セグメントの飛び出し端部とたとえば溶接で接続される。

【0089】

また、小セグメントは、波巻きセグメントであり、一对の飛び出し端部は互いに遠ざかるように周方向に曲げられ、他の大セグメントの飛び出し端部とたとえば溶接で接続される。

【0090】

この点第1の実施の形態との違いのみを図10にて説明し、その他については第1の実施の形態と同一につき省略する。図10は、U3部分コイルを形成する周回コイルのうち一部のみを示してある。

【0091】

U31、U32周回コイルは多数の大セグメント13310、13311…、小セグメント13320、13321、13322…からなる。

【0092】

大セグメント13310はスロット番号76スロットの第1層、同88スロットの第4層にスロット内導体部が収容されている。また、大セグメント13311はスロット番号88スロットの第1層、同4スロットの第4層に、大セグメント13312はスロット番号4スロットの第1層、同16スロットの第4層に、大セグメント13313はスロット番号16スロットの第1層、同28スロットの第4層に、スロット内導体部が収容されている。

【0093】

一方小セグメント13320はスロット番号76スロットの第2層、同88スロットの第3層にスロット内導体部が収容されている。また、小セグメント13321はスロット番号88スロットの第2層、同4スロットの第3層に、小セグメント13322はスロット番号4スロットの第2層、同16スロットの第3層に、小セグメント13323はスロット番号16スロットの第2層、同28スロ

ットの第3層に、スロット内導体部が収容されている。

【0094】

大セグメント、小セグメントともに、かつ固定子鉄心の一端側に飛び出したU字状の線上形状を有する頭部が、それら一对のスロット内導体部の一端側の端部をつないでいる。また、スロット内導体部の他端に連なると共に、固定子鉄心の他端側に飛び出して略周方向に延びた一对の飛び出し端部からなっている。これら頭部と飛び出し端部とでスロット外導体部をなしている。

【0095】

そして大セグメントは、重ね巻きセグメントであり、一对の飛び出し端部は互いに近づくように周方向に曲げられ、他の小セグメントの飛び出し端部とたとえば溶接で接続される。

【0096】

また、小セグメントは、波巻きセグメントであり、一对の飛び出し端部は互いに遠ざかるように周方向に曲げられ、他の大セグメントの飛び出し端部とたとえば溶接で接続される。

【0097】

さらに図10を参照してより詳細に説明する。U31周回コイルは横線模様で示してあり、U31周回コイルを構成する大セグメント13310は、その一方（図右位置）のスロット内導体部がスロット88に収容され、それに連なる飛び出し端部がスロット76の方向に曲げられ、小セグメント13319の飛び出し端部に点pで接続される。また、他方（図左位置）のスロット内導体部がスロット76に収容され、それに連なる飛び出し端部がスロット88の方向に曲げられ、小セグメント13321の飛び出し端部に点qで接続される。

【0098】

この小セグメント13321は、その一方（図左位置）のスロット内導体部がスロット88に収容され、また、他方（図右位置）のスロット内導体部がスロット4に収容されそれらは頭部でつながられている。他方（図右位置）のスロット内導体部に連なる飛び出し端部がスロット16の方向に曲げられ、大セグメント13312の飛び出し端部に点rで接続される。

【0099】

接続点pから接続点rまでには1つの大セグメント13310と1つの小セグメント13321とが接続点qで接続されている。大セグメント13310はスロット76とスロット88とのまわりをほぼ環状に形成された重ね巻きのセグメントで、小セグメント13321はスロット76とスロット88との中間点からスロット4とスロット16との中間点に至る波巻きのセグメントであり、これらのセグメントセットが周方向に複数順次連続して周方向にほぼ1週してU31周回コイルが形成される。すなわちU31周回コイルはこの図10においては小セグメント13319、大セグメント13310、小セグメント13321、大セグメント13312、小セグメント13323の順に接続され形成されている。

【0100】

一方、U32周回コイルはこの図10においては短い実線を並べた模様で示されており、小セグメント13318、大セグメント13313、小セグメント13322、大セグメント13311、小セグメント13320のそれぞれの飛び出し端部が接続点t、u、v、wで接続されて形成されている。

【0101】

大セグメント13313はスロット28とスロット16とのまわりをほぼ環状に形成された重ね巻きのセグメントで、小セグメント13322はスロット16とスロット28との中間点からスロット88とスロット4との中間点に至る波巻きのセグメントであり、これらのセグメントセットが周方向に複数順次連続して周方向にほぼ1週してU32周回コイルが形成される。

【0102】

固定子鉄心を上述のように時計回りにほぼ1周したU31周回コイルの端部は、固定子鉄心を反時計回りにほぼ1周したU32周回コイルの端部とが図示しない異形セグメントで接続される。

【0103】

本発明において重要なのは、部分コイルと同相グループスロットの配置であり、入出力端子接続部分コイルであるU1部分コイルのスロット内導体部は、他の相コイルとの間での電位差が他の部分コイルより大きい。そのため、U相スロッ

ト群（スロット1からスロット4）のうちスロット3であって、周方向端のスロット1，スロット4以外に配置される。したがって、U1部分コイルのスロット内導体部に連なるスロット外導体部は隣接する相コイルのV3、W4に連なるスロット外導体部との間の距離を大きくしてこれにより、電位差を小さくでき、絶縁性能を向上することができる。

【0104】

また、中性点に接続されるU4部分コイルのスロット導体部は、他の相コイルとの間での電位差が他の部分コイルより小さい。そのため、U相スロット群（スロット1からスロット4）のうち周方向端のスロットすなわちスロット番号1に収容される（本実施の形態ではスロット番号1に収容されているがスロット番号4に収容されてもいい）。したがって再び図5に戻り、U4部分コイルのスロット内導体部に連なるスロット外導体部はU相に隣接するV相コイルのV3部分コイルのスロット内導体部に連なるスロット外導体部との電位差を小さくでき、絶縁性能を向上することができる。さらに、U1部分コイルのスロット内導体部と、U4部分コイルのスロット導体部は、その間に別のスロット、具体的にはU2スロットをはさむように形成している。これにより、高電圧となるU1部分コイル、低電圧となるU4部分コイルのスロット導体部の間に中間の電位の別の部分コイルスロットを挟むことができ、同相内のスロット外導体部の電位差を低減させることができる。

【0105】

また、U2部分コイルは、入出力端子接続部分コイルであるU1部分コイルに接続されるので、他の相コイルとの間での電位差がU1部分コイルの次に他の部分コイルより大きい。そのため、U相スロット群（スロット1からスロット4）のうちスロット1とスロット3の間のスロット2に配置される。したがって、U3部分コイルのスロット内導体部に連なるスロット外導体部は隣接する相コイルのスロット外導体部との間の距離を大きくしてこれにより、電位差を小さくでき、絶縁性能を向上することができる。

【0106】

また、U3部分コイルは、中性点接続部分コイルであるU4部分コイルに接続

されるので、他の相コイルとの間での電位差がU 4 部分コイルの次に他の部分コイルより小さい。そのため、U 相スロット群（スロット 1 からスロット 4）のうちU 4 スロットとは別の端のスロットすなわちスロット番号 4 に收容される。したがって、U 3 部分コイルのスロット内導体部に連なるスロット外導体部は隣接する相コイルであるW 相コイルのW 4 部分コイルのスロット内導体部に連なるスロット外導体部との、電位差を小さくでき、絶縁性能を向上することができる。

【0107】

このようにして、本実施例によれば、スロットグループの端に位置する部分コイルとそれに隣接するスロットグループの部分コイルのスロット外導体部間の電位差を小さくでき、かつ、同相のスロットグループ内での隣接するスロット外導体部の電位差を小さくでき、絶縁性能を向上することができる。

【0108】

以上説明した上記実施例によれば、頭部と一对のスロット内導体部と略周方向に延在する一对の飛び出し端部とがU 字状セグメントをなし、扱いやすく、かつ前記固定子鉄心の軸方向に形成されたスロットに收容しやすくなっており、また、セグメントが多数であっても、飛び出し端部 331 f, 331 g, 332 f, 332 g の接合部 331 d, 331 e, 332 d, 332 e をそれぞれずらした位置にすることができ、固定子鉄心の軸方向からの接合作業性がよい。しかも、多数のU 字状セグメントで固定子鉄心を構成しても、スロット内導体部は、同相のスロット群内の周方向の同じ位置のスロットに收容されるので、接合部を規則正しく周方向に配置することができ、かつ、容易に巻線の占積率を向上することができる。

【0109】

（第 3 の実施の形態）

第 3 の実施の形態では、第 1 の実施の形態に対して各相の巻線仕様が異なり、また、それに伴う、コイルの固定子鉄心に対する角度が異なるように形成されているものである。

【0110】

他の部分については第 1 の実施の形態と同じであり、説明を省略する。

【0111】

第3の実施の形態におけるU、V、Wの3つの相巻線が図9のように星型結線される。

【0112】

U相ではU1、U2、U3、U4の各部分コイルが直列に接続されて、UA部分コイル群101を形成し、同様にU1'、U2'、U3'、U4'の各部分コイルが直列に接続されて、UB部分コイル群102を形成し、U1''、U2''、U3''、U4''の各部分コイルが直列に接続されてUC部分コイル群103を形成している。

【0113】

さらにU1、U1'、U1''の各部分コイルが並列に接続されている。同様に、U2、U2'、U2''の各部分コイル、U3、U3'、U3''の各部分コイル、U4、U4'、U4''の各部分コイルも並列に接続されている。

【0114】

V相、W相についてもU相と同様であり説明は省略する。

【0115】

第3の実施の形態においては図11の固定鉄心のスロットはスロット内導体が径方向に12本収容されるように形成されている。

【0116】

そして、UA部分コイル群101はスロットの最内周部4層に収容される。

【0117】

第3の実施の形態のUA部分コイル群101とそれが収容されるスロット4層との関係は第1の実施の形態と同じであるので説明は省略する。スロットのうち、UA部分コイル群101が収容された、残りの8層の導体収容位置にはUB部分コイル群102、UC部分コイル群103が収容される。すなわち、UB部分コイル群102はUA部分コイル群101の外周の位置に収容され、さらにUC部分コイル群103はUB部分コイル群102の外周の位置、すなわち最外周に収容される。

【0118】

図8はU相巻線の巻線展開図であるが、簡易的に各スロット群の収容されるスロットの径方向位置をあらわしたものである。すなわち、図8において上から順に外層であるUC部分コイル群103、中層であるUB部分コイル群102、内層であるUA部分コイル群101の巻線展開図が図示され、かつUC部分コイル群103の部分コイルU1''、U2''、U3''、U4''はスロットの最外周の4層に収容され、中層であるUB部分コイル群102の部分コイルU1'、U2'、U3'、U4'はスロットの中央部の4層に収容され、最内層であるUA部分コイル群101の部分コイルU1、U2、U3、U4は、スロットの最内周の4層に収容されることも表している。

【0119】

また、UA、UB、UC部分コイル群の各部分コイルは順にU4、U2、U1、U3；U4'、U2'、U1'、U3'；U4''、U2''、U1''、U3''の順にスロット内に収容される。考え方は第1の実施の形態と同じであるので説明は省略する。

【0120】

図8において、点A、B、CはU4コイル、U4'コイル、U4''コイルを接続する点を表し、

点D、E、FはU2部分コイル、U2'部分コイル、U2''部分コイルを接続する点を表し、

点G、H、IはU1部分コイル、U1'部分コイル、U1''部分コイルを接続する点を表し、

点J、K、LはU3部分コイル、U3'部分コイル、U3''部分コイルを接続する点を表している。

【0121】

このようにして、UA部分コイル群101のU1部分コイル、UB部分コイル群102のU1'部分コイル、UC部分コイル群103のU1''部分コイルが並列に接続される。また、UA部分コイル群101のU2部分コイル、UB部分コイル群102のU2'部分コイル、UA部分コイル群101のU2''部分コイルが並列に接続され、UA部分コイル群101のU3部分コイル、UB部分コイル

群 102 の U3' 部分コイル、U A 部分コイル群 101 の U3'' 部分コイルが並列に接続される。

【0122】

これにより規則正しく接続が可能となり、接続のための異形セグメントをいたずらに複雑な形状になることが回避できる。

【0123】

さらに、図 12 に示すように、最外周位置に収容される U C 部分コイル群 103 は、その内側の U B 部分コイル群 102、最内周部の U A 部分コイル群 101 の順に固定子鉄心の軸方向に対して外径方向に大きく傾斜している。よって各部分コイル群間のスロット外導体部同士が隣接する際の距離を大きくすることができ、絶縁性能を向上できる。このようにすればさらに大出力に対応する回転電機を得るのに有効である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施の形態の車両用回転電機の軸方向断面図である。

【図 2】

第 1 の実施の形態のセグメントセットの斜視図である。

【図 3】

第 1 の実施の形態のスロット内の導体配置図である。

【図 4】

第 1 の実施の形態の相巻線の結線図である。

【図 5 (a)】

第 1 の実施の形態の U 相巻線の巻線展開図である。

【図 5 (b)】

第 1 の実施の形態の U 3 相巻線の巻線展開図である。

【図 6 (a)】

第 1 の実施の形態の各部分コイルのスロットへの配置図である。

【図 6 (b)】

第 1 の実施の形態の U 3 1 周回コイル、U 3 2 周回コイルのそれぞれのセグメ

ントの結線を表す図である。

【図 7】

第 1 の実施の形態の固定子鉄心の部分図である。

【図 8】

第 3 の実施の形態の相巻線の結線図である。

【図 9】

第 3 の実施の形態の 3 相巻線の巻線展開図である。

【図 10】

第 2 の実施の形態の U 3 1 周回コイル、U 3 2 周回コイルのそれぞれのセグメントの結線を表す図である。

【図 11】

第 3 の実施の形態のコイルの形状を示す部分断面図である。

【図 12】

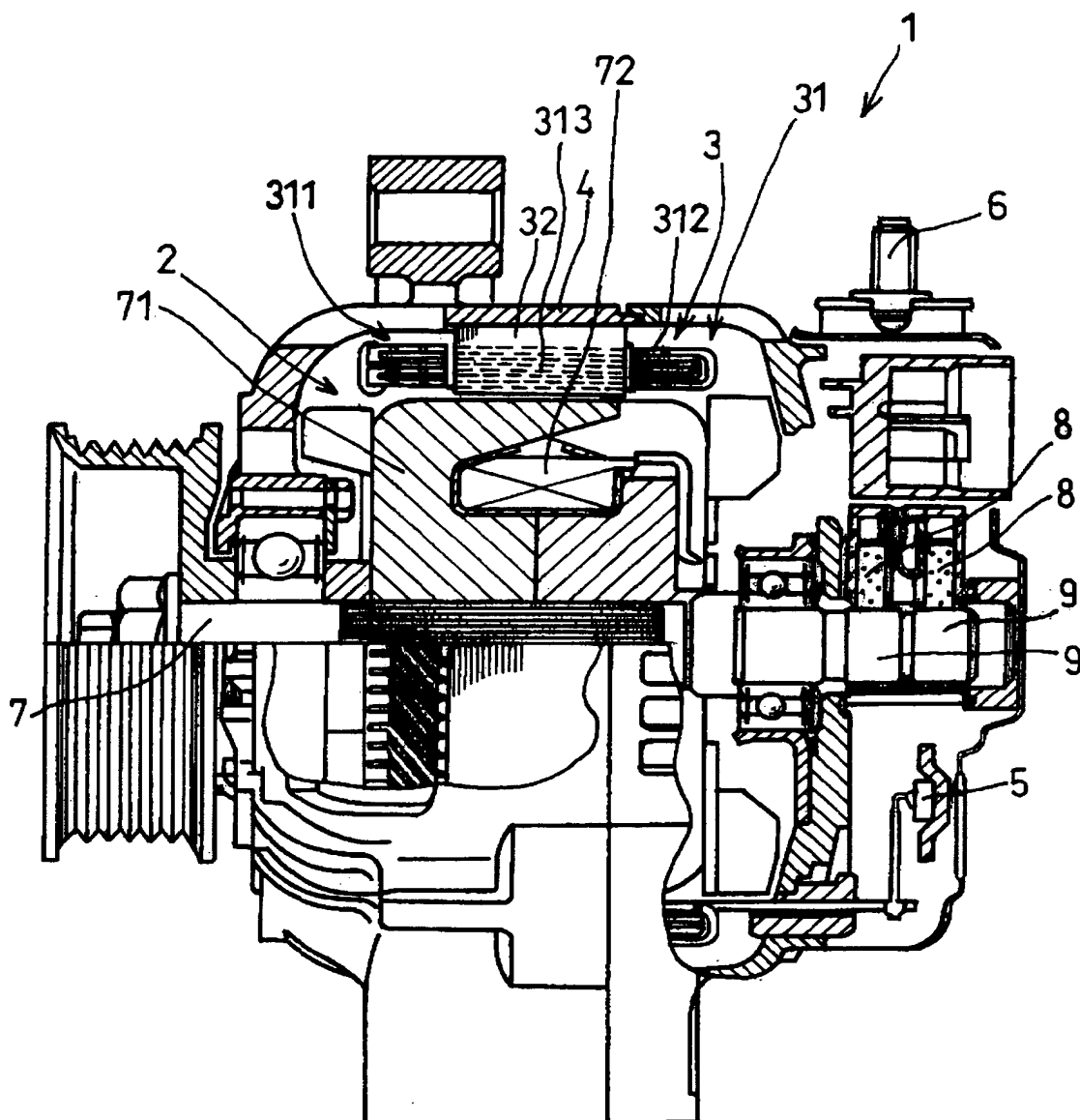
第 3 の実施の形態のコイルの形状を示す部分断面図である。

【符号の説明】

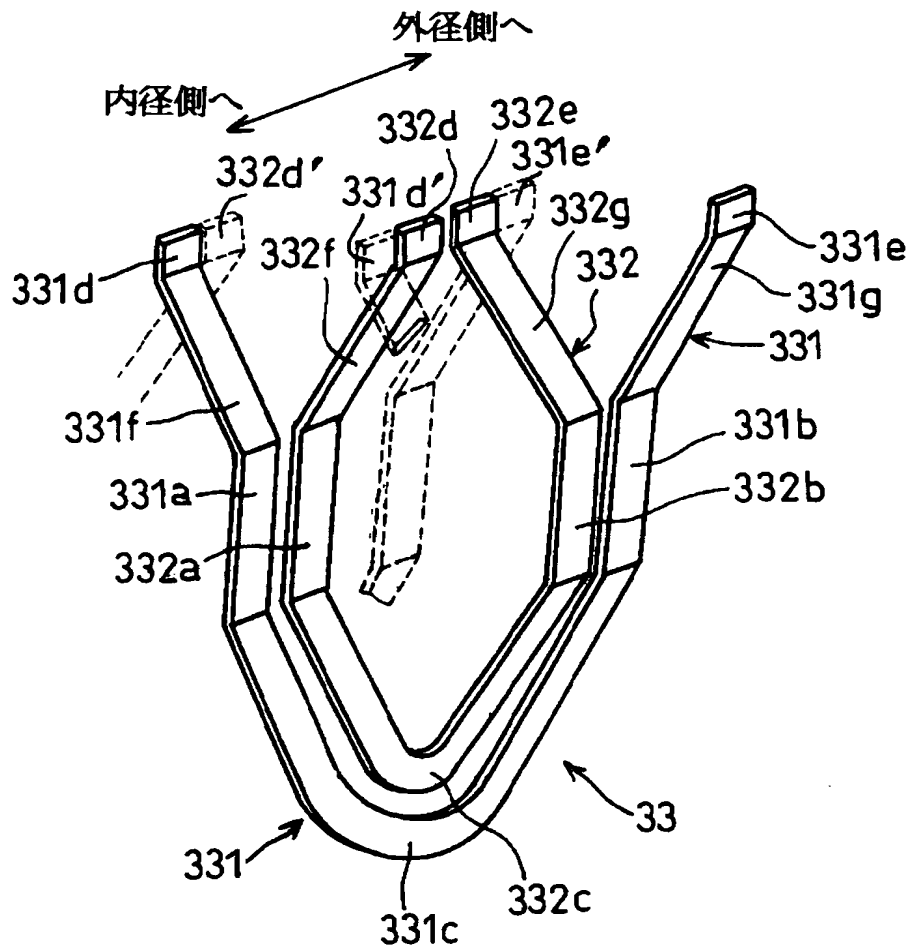
- 1 高電圧車両用回転電機
- 2 回転子
- 3 1 固定子巻線
- 3 2 固定子鉄心
- 3 3 1 a, 3 3 1 b, 3 3 2 a, 3 3 2 b スロット内導体部
- 3 3 1 c, 3 3 1 d, 3 3 1 e, 3 3 1 f, 3 3 1 g, 3 3 2 c, 3 3 2 d,
3 3 2 e, 3 3 2 f, 3 3 2 g スロット外導体部
- 3 3 1 c, 3 3 2 c 頭部
- 3 3 1 d, 3 3 1 e, 3 3 1 f, 3 3 1 g, 3 3 2 d, 3 3 2 e, 3 3 2 f,
3 3 2 g 飛び出し端部
- 3 3 1, 3 3 2 U字状セグメント
- 3 5 0 スロット

【書類名】 図面

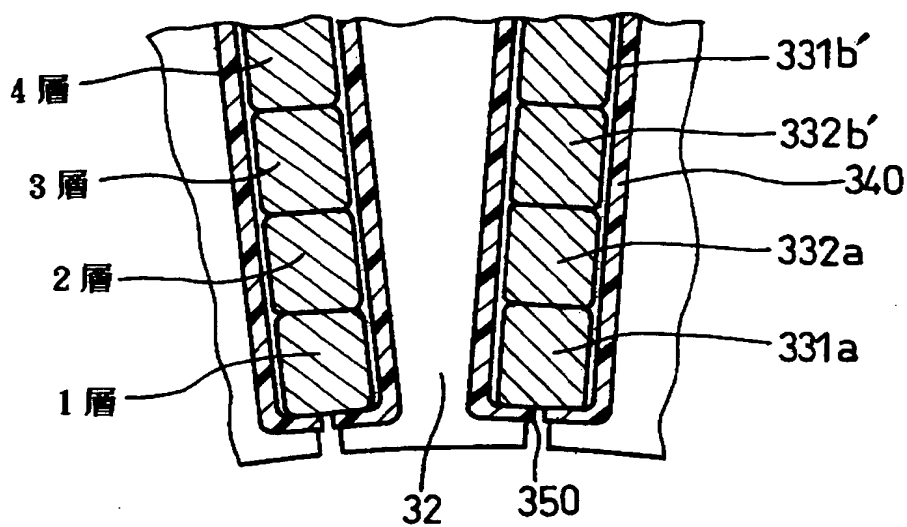
【図 1】



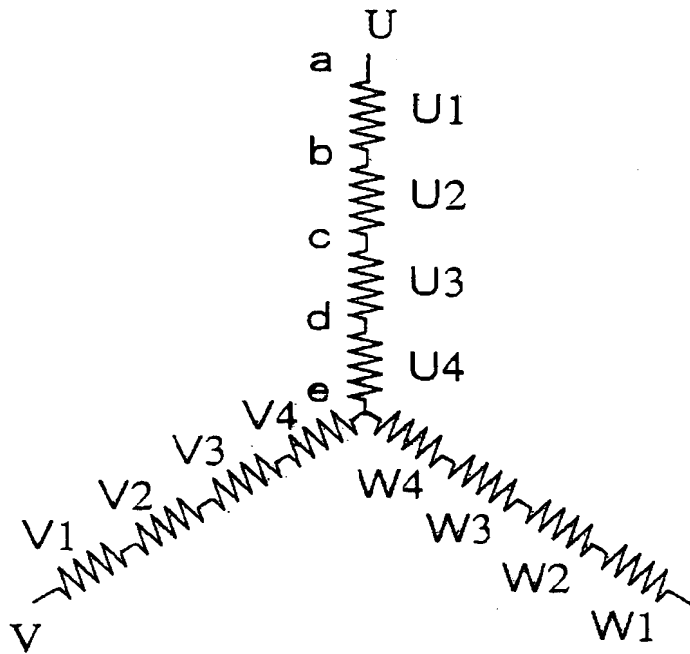
【図 2】



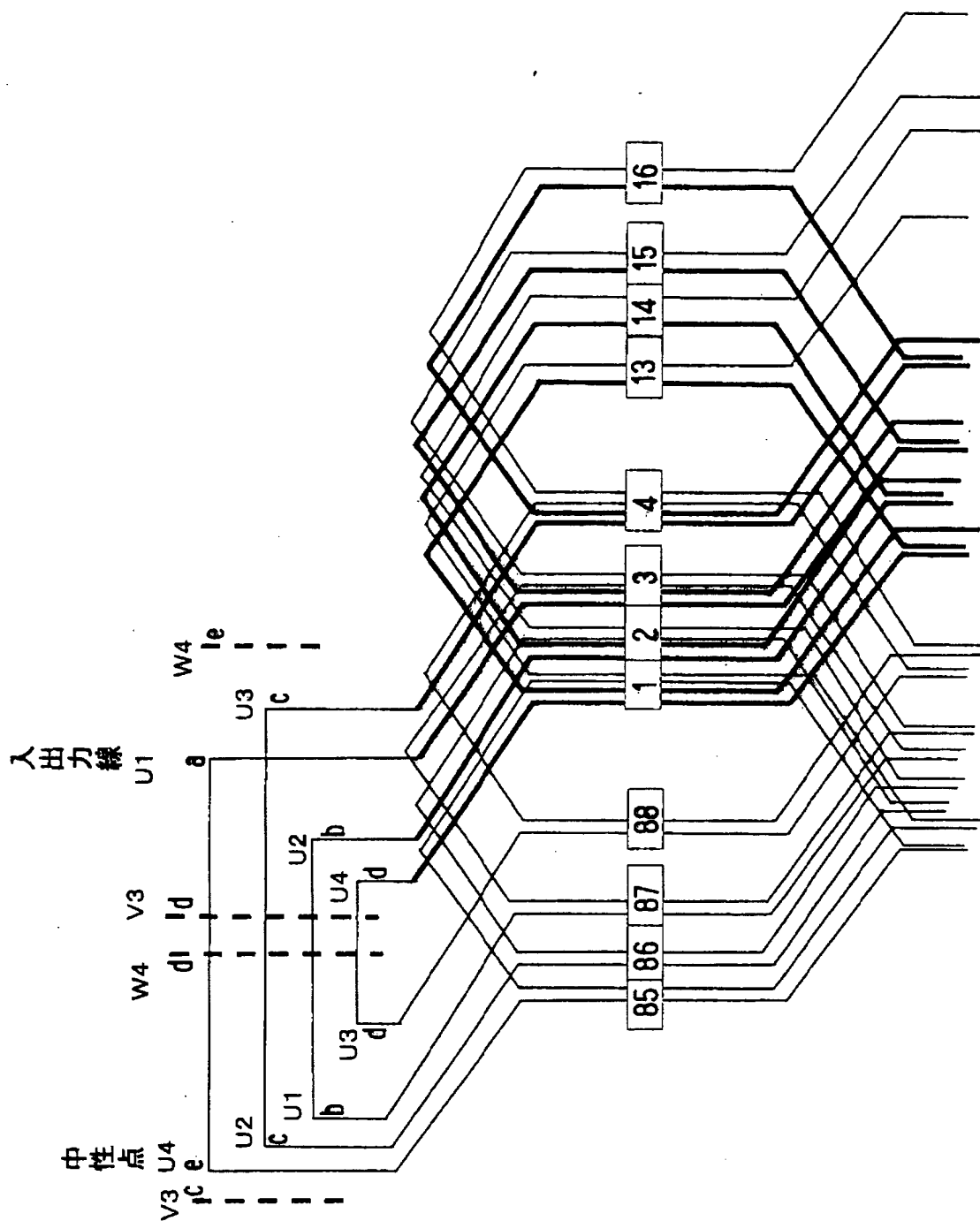
【図 3】



【図 4】

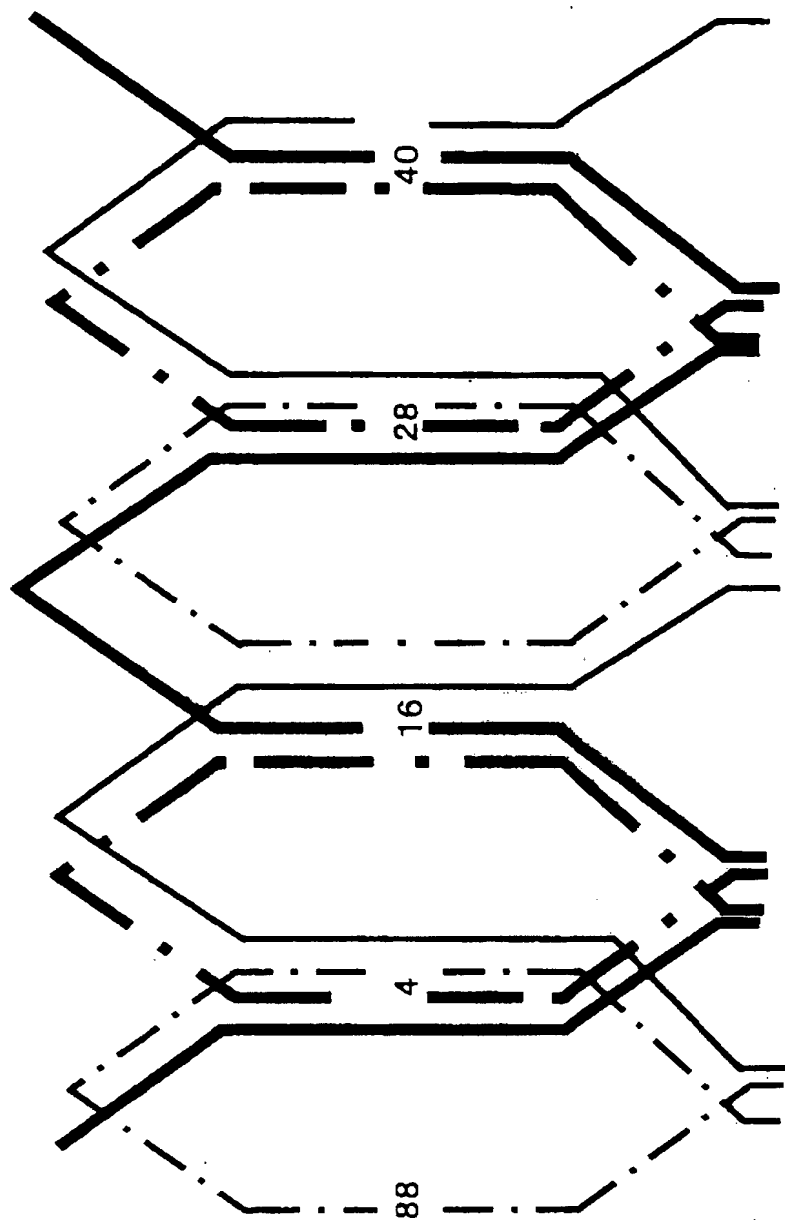


【図 5 (a)】

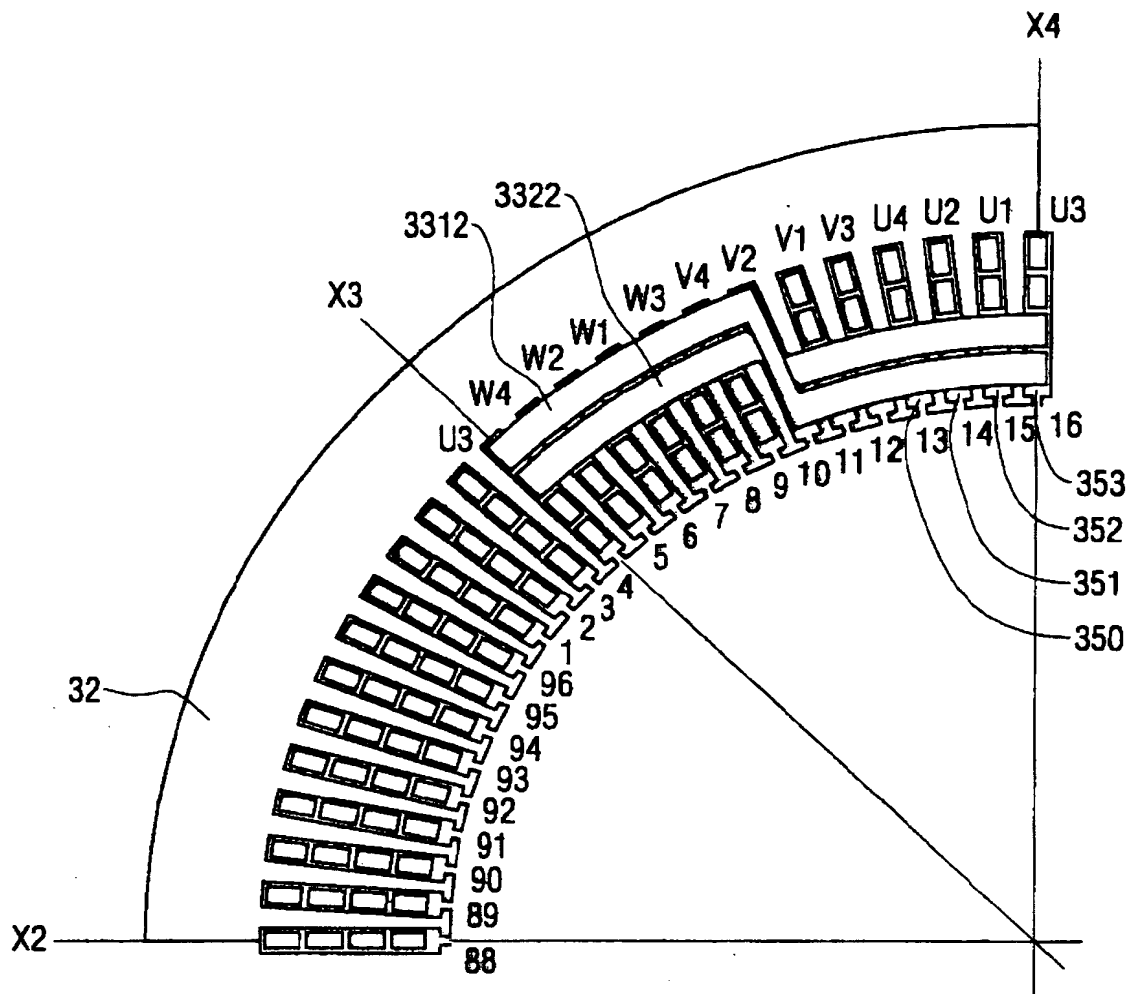


【図5 (b)】

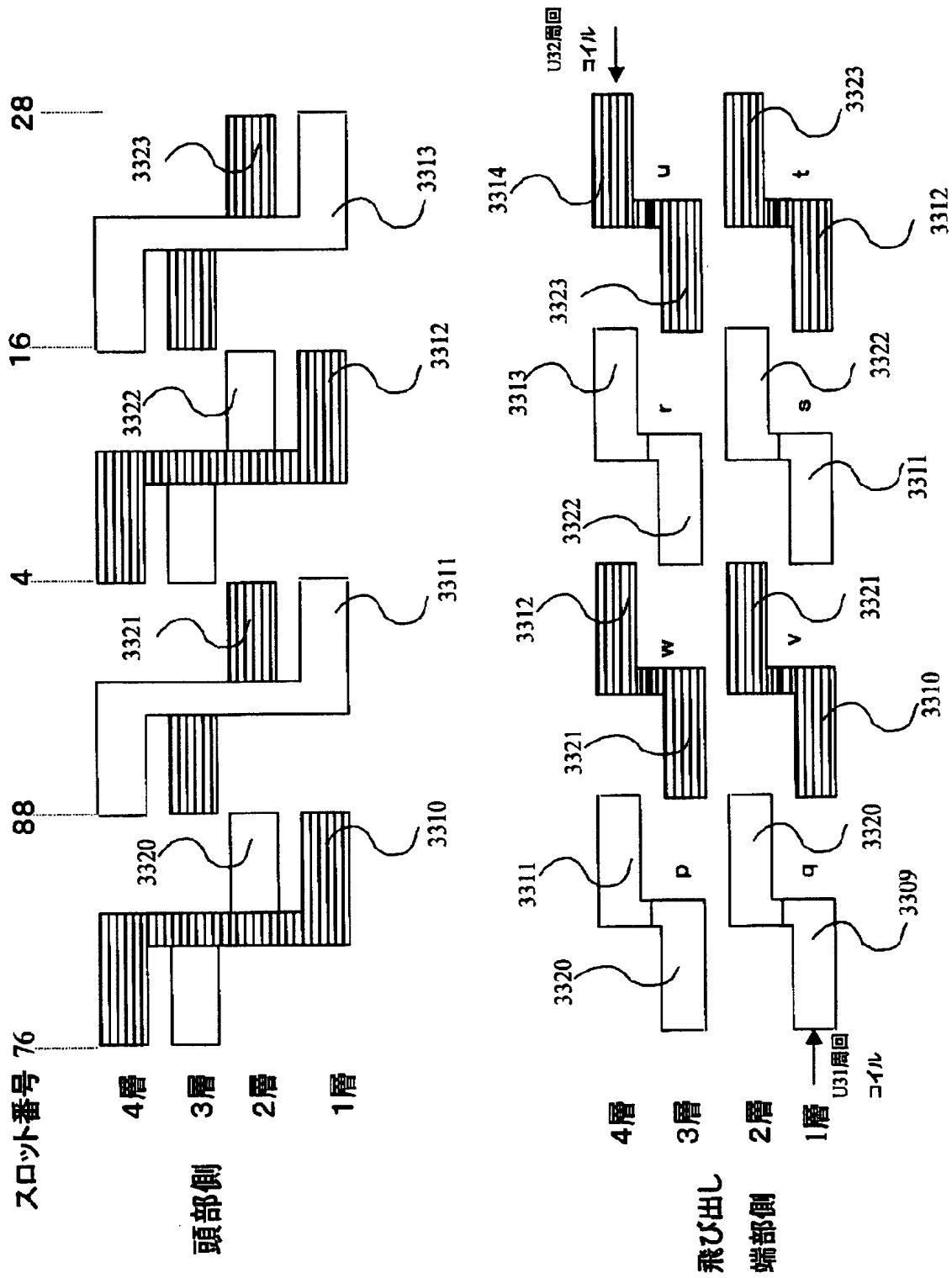
U3部分コイル巻線



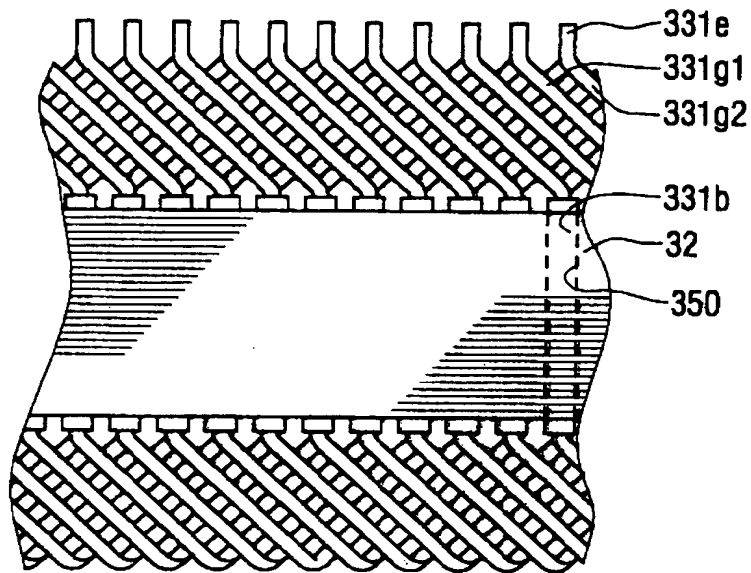
【図 6 (a)】



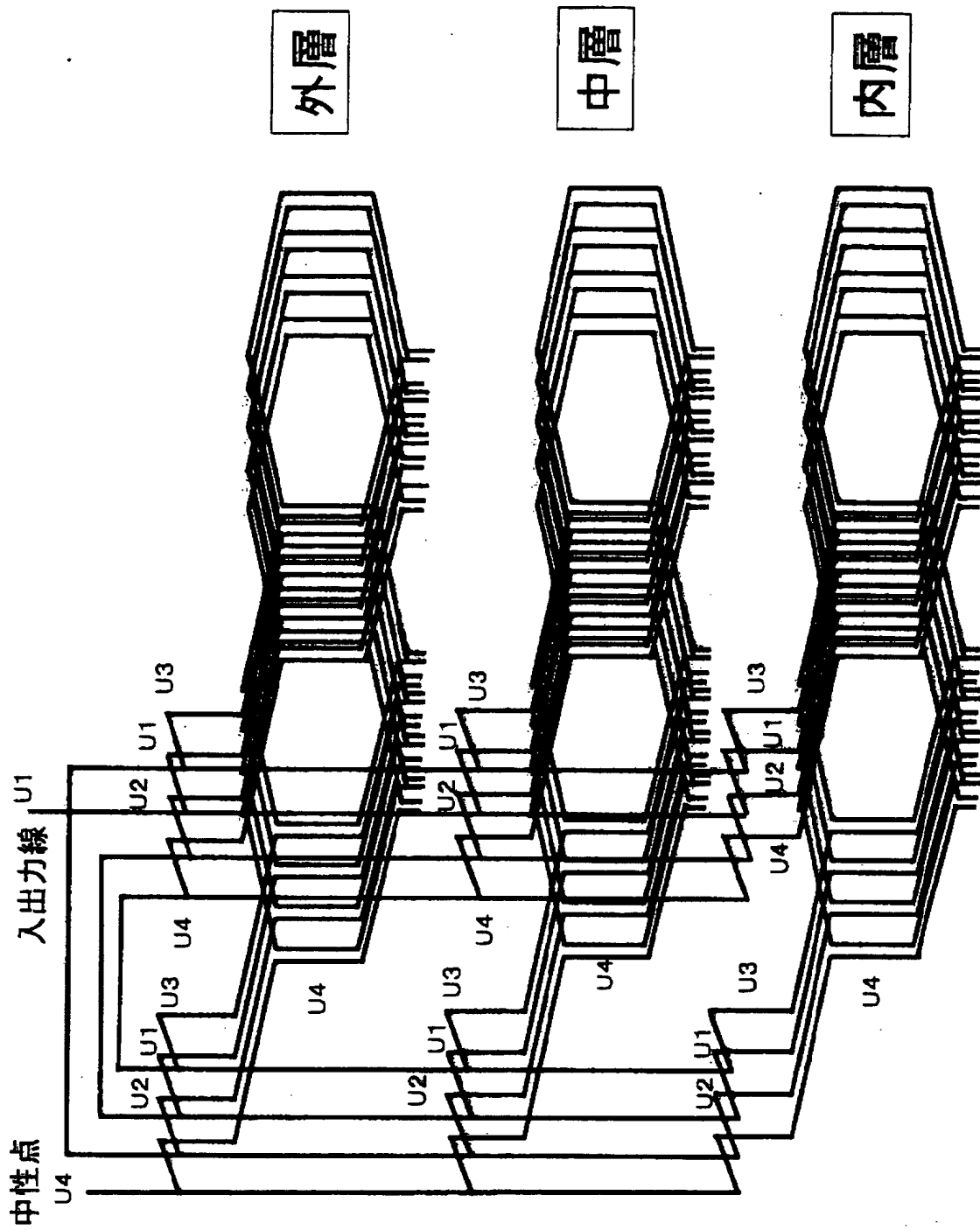
【図 6 (b)】



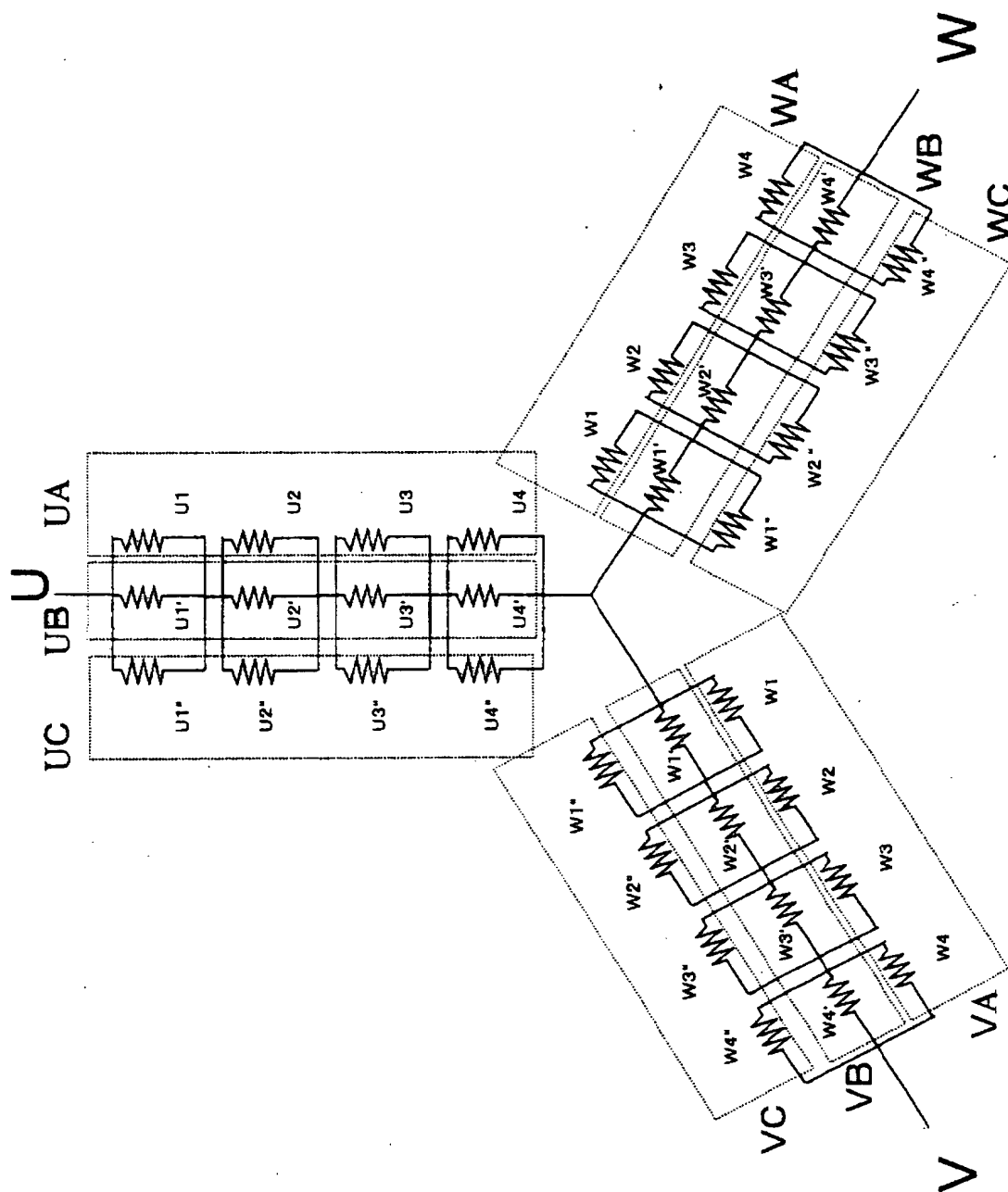
【図 7】



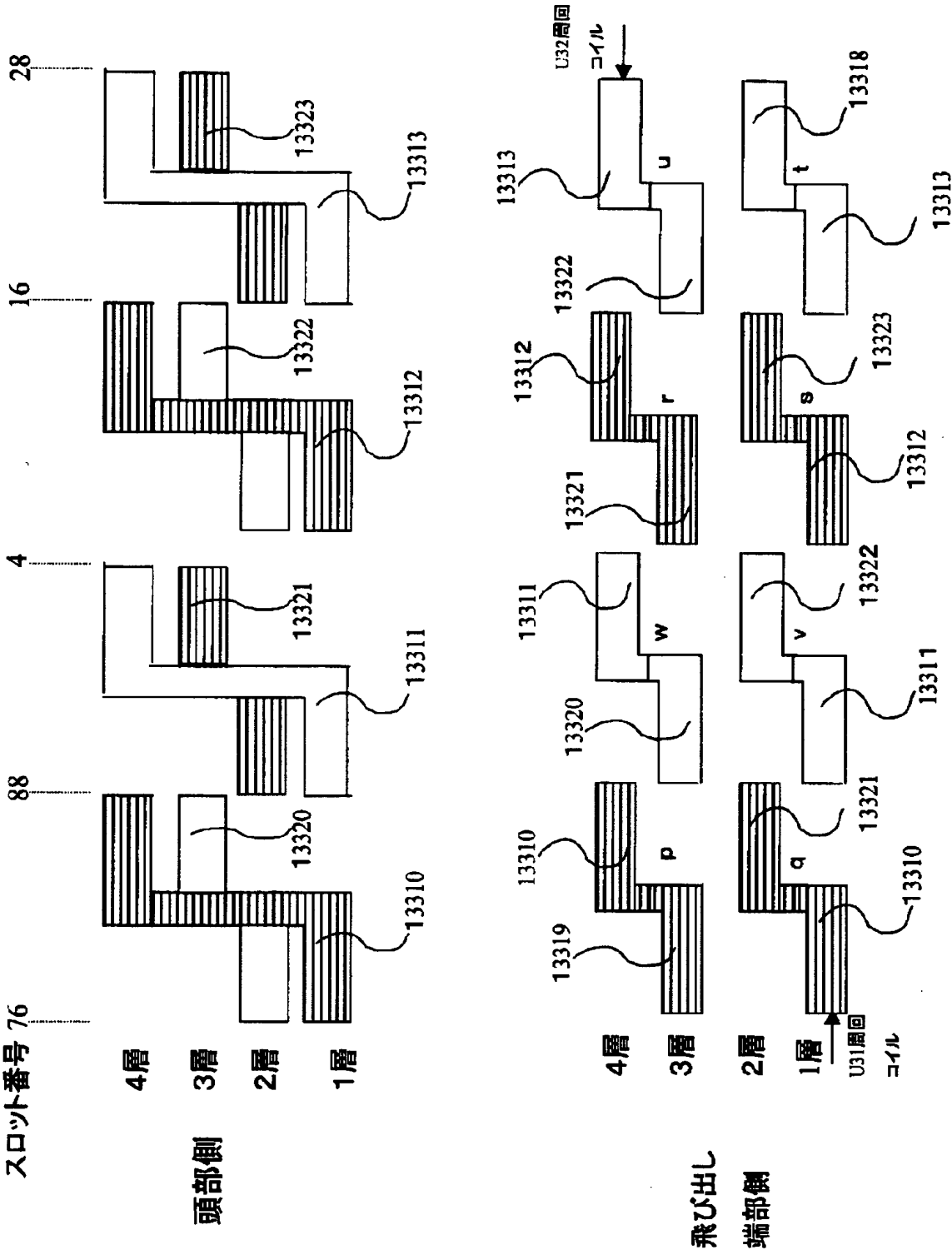
【図 8】



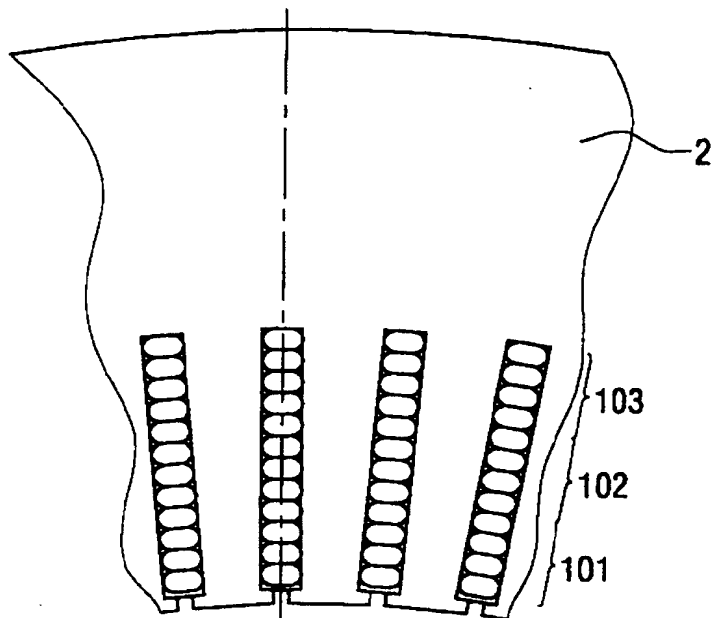
【図 9】



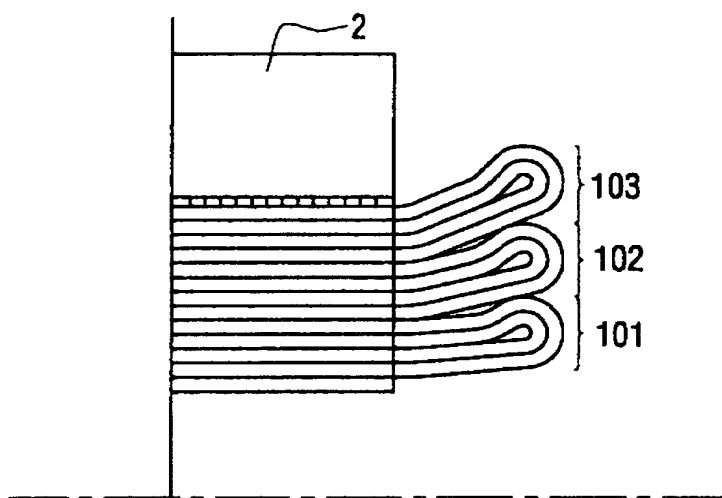
【図10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ステータの極数を増大することなく高電圧化に対応するためターン数を増加させ、さらに、回転電機の隣接する導体間の距離を小さくしても、絶縁性を維持できる高電圧回転電機を提供すること。

【解決手段】 各相コイルを形成する複数の部分コイルのうち、入出力端子接続部分コイルであるV1部分コイル、V1部分コイル、W1部分コイルのロット内導体部は、各相ロット群のうち周方向端位置以外のロットに配置されるので、それに連なるロット外導体部は隣接する相コイルのロット外導体部との電位差を小さくでき、絶縁性能を向上することができる。

【選択図】 図5

特願 2 0 0 2 - 2 7 0 0 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー